

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-241017

⑤ Int. Cl.

G 02 B 27/22
A 61 B 1/00
G 02 B 23/26

識別記号

庁内整理番号

8106-2H
7916-4C
8306-2H

⑬ 公開 昭和60年(1985)11月29日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 立体視式内視鏡

⑰ 特 願 昭59-96654

⑱ 出 願 昭59(1984)5月16日

⑲ 発 明 者 岡 部 稔 東京都渋谷区幡ヶ谷2の43の2 オリンパス光学工業株式
会社内⑳ 出 願 人 オリンパス光学工業株式 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
会社

㉑ 代 理 人 弁理士 篠原 泰司

明 細 書

1. 発明の名称

立体視式内視鏡

2. 特許請求の範囲

別々の入射面と共通の結像面とを有していて夫々の光路の一部が互いに分離している一对の対物系を備えた立体視式内視鏡において、各対物系の分離している光路中に透過波長域が互いに異なるフィルターを夫々配設すると共に、互いに異なる波長域の光の像を一对の接眼系により夫々観察するようにしたことを特徴とする立体視式内視鏡。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、立体視式内視鏡に関するものである。

従来技術

立体視を実現するには、一对の対物系により視差を持つた像を得、これらを一対の接眼系により観察するようにすることが必要である。このため、従来の立体視式内視鏡においては、例えば第1図に示した如く、対物レンズ1、イメージガイド2、

接眼レンズ3から成る観察系を一对内視鏡内に併設し、両対物レンズ1、1による視差を利用して立体視するようにしていた。ところが、この構成では、対物レンズ1、イメージガイド2、接眼レンズ3が二個ずつ必要であるため全体の構造が複雑化すると共に、特に対物レンズ1、イメージガイド2が二個ずつ存在することから内視鏡の体腔内挿入部が太くなりがちで好ましくないという問題があつた。

そこで、体腔内挿入部を細くするためにイメージガイド2を一本にした構成を考えると第2図に示した如くなる。即ち、一对の対物系4、4の前群4a、4aは別々であるがプリズム5及びハーフミラー6を用いることによつて後群4bを共通にして両対物系4、4による像がいずれもイメージガイド2の入射端面に形成されるようにすると共に、各前群4a、4aの後方にはシャッタ7、7を夫々配置し交互に高速(眼の残像が残る程度)で開閉して、これにより視差のある像がイメージガイド2の出射端面に現われるようにする。そし

て、ハーフミラー8及びプリズム9を用いることによつてイメージガイド2の出射光が分割されて一対の接眼レンズ10、10に入射するようにすると共に、各接眼レンズ3、3の前方にシャッタ7、7と同期して交互に開閉するシャッタ11、11を配置して上記の像を交互に見るようにすることにより立体視を可能にしていた。ところが、やはりこの構成では、対物系4、4にシャッタ7、7を設ける必要があるため内視鏡先端部の構造が複雑になると共に、該先端部が太くなつて呑む時の苦痛が大きくて好ましくないという問題があつた。

目的

本発明は、上記問題点に鑑み、先端部を含む体内挿入部全体が細くなるようにした立体視式内視鏡を提供せんとするものである。

概要

本発明による立体視式内視鏡は、一対の対物系の分離している光路中に透過波長域が異なるフィルターを夫々配設すると共に、互いに異なる波長

(3)

出力信号は信号処理回路29で処理されて対物系Iによる像と対物系IIによる像が別々に受像管30及び受像管31に表示されるようになつている。32は照明レンズ、33はライトガイドであつて、これは内視鏡先端部内に上記対物系I、IIと併設されており、ライトガイド33の入射端は内視鏡の外部において回転フィルター34を介して光源35からの光を受けるようになつている。回転フィルター34は信号処理回路29に接続されたモータ36の回転軸に軸支されていると共に、全体が第3図(B)に示した如く透過波長域が異なる四つの部分R、G-Y、B、Yに区分されている。尚、Rは赤、G-Yは緑から特定の狭い波長域を除いたもの、Bは青、Yは緑内の特定の狭い波長域に夫々対応している。光源35はタングステンランプの後方に凹面鏡を設けて該ランプの光をライトガイド33の入射端に集めるようにしたものであつて、ごく普通のものである。尚、内視鏡先端部において前群レンズ21と23の位置に段差を設けたものは前群21と後群22との間の光路長と

(5)

域の光の像を一対の接眼系により夫々観察するようにして、二つの視差のある物体像を観察し得るようにしたものである。

実施例

以下、第3図乃至第5図に示した一実施例に基づき本発明を詳細に説明すれば、第3図は本実施例の内視鏡先端部、観察部、光源部を示す概略図であつて、一方の対物系Iは前群21と後群22とから構成され且つ他方の対物系IIは前群23と対物系Aと共通の後群22とから構成されている。24はビームスプリッター(ハーフミラー)、25はプリズム、26、27は透過波長域が互いに異なるフィルターであつて、前群21より入射してフィルター26を透過した光はビームスプリッター24を透過して後群22に導かれ且つ前群23より入射してフィルター27を透過した光はプリズム25、ビームスプリッター24で反射して後群22に導かれるようになつている。28は両対物系I、IIの共通結像面に配置されたCCD等の固体撮像装置であつて、この固体撮像装置28の

(4)

前群23と後群22との間の光路長を一致させるためである。

第4図(a)はフィルター26及び27の分光透過特性を示しており、フィルター26はR、G-Y、Bを透過してYを阻止し、フィルター27はYを透過してR、G-Y、Bを阻止するようになつている。第4図(b)乃至(e)は夫々回転フィルター34の四つの部分の分光透過特性を示している。

第5図は信号処理回路29のブロック図であつて、37は同期信号発生回路、38は同期信号発生回路37によりタイミング制御されてモータ36を駆動することにより回転フィルター34を定速で回転させるモータ駆動回路である。従つて、ライトガイド33、照明レンズ32を通過して物体に照射される照明光は順次R、G-Y、B、Yと変化する。39は同期信号発生回路37によりタイミング制御されて回転フィルター34の回転と同期して固体撮像装置²⁸に出力信号を発生させる固体撮像装置駆動回路である。従つて、回転フィルター34の一回転に対して固体撮像装置28はR、

(6)

R, G, B, Y に対応する四回の読み出しが行われるよう駆動される。40はプリアンプ、41はプロセス回路、42はマルチプレクサであつて、固体撮像装置28からの出力信号はプリアンプ23により増幅された後プロセス回路41を経てマルチプレクサ42に供給され、マルチプレクサ42は固体撮像装置28から次々と供給されるR, G, B, Y に対応する信号を順次メモリ43, 44, 45, 46に振り分けるようになつている。47はメモリ43, 44, 45に記憶されたR, G, B, Y に対応する信号をカラーテレビジョン信号に変換して受像管30に表示させるカラーエンコーダ、48はメモリ46に記憶された信号を同期信号付加等の処理を行つた後受像管31に表示させる映像回路である。

本発明による立体視式内視鏡は上述の如く構成されているから、回転フィルター34の作用により物体に対する照明光は順次R, G, B, Y と変化する。又、固体撮像装置28は回転フィルター34の回転と同期しR, G, B, Y に対応

(7)

応じて色信号を消して両受像管30, 31共白黒にしても良い。立体視だけなら初めから両受像管30, 31共白黒にしても良いが、一方の受像管だけを見る場合にはカラーの方がリアルで良い(ただし、立体視は不可)。

又、この実施例では、一方の受像管30にはR, G, B, Y に対応する三つの出力信号が表示され、他方の受像管31にはY に対応する一つの出力信号のみ表示されるので明るさに著しいアンバランスが生じる虞れがある。その場合はプロセス回路41内の利得制御アンプの利得をY についてのみ高くするようにすれば良い。又、回転フィルター34のR, G, B, Y の部分のみをNDフィルターを重ねて減光するようにしても良い。

以上、本発明による立体視内視鏡の原理について説明したが、この例ではR, G, B, Y と波長域の異なる照明光で順次物体を照明し、物体からの光を上記波長域に対応関係を有するフィルター26, 27を夫々備えた一对の対物系I, IIで別々に受けると共に、波長域の異なる光の像を

(9)

応じて出力信号を発生する。一方、フィルター26はR, G, B, Y を透過してY を阻止し、フィルター27はY を透過してR, G, B, Y を阻止する。従つて、R, G, B, Y に対応する出力信号は対物系Iにより形成された像から得られ、Y に対応する出力信号は対物系IIにより形成された像から得られるので、R, G, B, Y とY とで互いに視差を有する二つの像に対応した出力信号が得られることになる。そして、R, G, B, Y に対応する出力信号が信号処理回路29により処理されて受像管30に表示され、Y に対応する出力信号が信号処理回路29により処理されて受像管31に表示されるので、両受像管30, 31を左右の眼で同時に見れば立体的な物体像を観察することが出来る。

尚、この実施例では、受像管30がカラーで受像管31が白黒となるので見にくい虞れがある。その場合には、カラーエンコーダ47内の輝度信号と色信号とを混合する回路の手前に外部から制御可能なカラーキラー回路を設けておき、必要に

(8)

一对の受像管30, 31で夫々観察するようにして、二つの視差のある物体像を観察するようにしているので、撮像装置28が一個で済み且ツシャッタ等も不要となり、その結果先端部を含む体腔内挿入部全体を細くし得る。

第6図乃至第8図は第二の実施例を示しており、第6図はこの実施例の内視鏡先端部、観察部、光源部を示す概略図であつて、対物系Iの結像面には第6図(B)に示した如くR, G, Bを夫々透過する細い縞状部が順次多数並設された色分解ストライプフィルター49が設けられ、その後にはビームスプリッター24とリレーレンズ50が配置されていて、ストライプフィルター49の像と物体像とはリレーレンズ50により固体撮像装置28上に投影されるようになつている。又、対物系IIは対物系Iとは独立に後群51を備え、その後にはプリズム25が配置されていて、対物系IIによる物体像はプリズム25、ビームスプリッター24、リレーレンズ50を介して対物系Iと同じく固体撮像装置28上に投影されるようになつている。

00

又、回転フィルター34は第6図(c)に示した如く φ のみを透過する部分とR, G- φ , Bを通すが φ を阻止する部分とに区分されているので、回転フィルター34が一回転する毎に物体は(R, G- φ , B)と φ の光で交互に照明されるようになる。そして、フィルター26及び27の作用により、(R, G- φ , B)で照明された物体像は対物系Iだけを介しストライプフィルター49を通つて固体撮像装置28上に形成され、 φ で照明された物体像は対物系IIだけを介して固体撮像装置28上に形成される。第7図は信号処理回路29'のブロック図であつて、固体撮像装置28からの出力信号はマルチプレクサ42により読み出し毎に φ に対応する信号と(R, G- φ , B)に対応する信号とに分けられ、 φ に対応する出力信号はプリアンプ40 φ で増幅されプロセス回路41 φ で処理された後メモリ46に格納される。一方、(R, G- φ , B)に対応する出力信号はマルチプレクサ43により更にR, G- φ , Bの三つに分けられる。又、上述の如くストライプフ

00

を示す概略図であつて、固体撮像装置28の前には色分解フィルター52が配置されており、それ以外の光学系の構成は上記第一の実施例と同じである。このフィルター52は上記第二の実施例のものとは異なりR, G- φ , B, φ の四つの部分を有しており、これらの配置はストライプ状に限らず、第10図に示した如くモザイク状(市松模様状)でも良い。又、図示しない光源部は回転フィルター、モータ等は不要で、単純に物体を照明するようになっている。しかし、対物系I及びIIにフィルター26及び27が夫々設けられているので、(R, G- φ , B)に対応する像は対物系Iだけを介して固体撮像装置28上に形成され、 φ に対応する像は対物系IIだけを介して固体撮像装置28上に形成され、視差をもつた二つの像が得られる。従つて、信号処理回路29'として上記第二の実施例の信号処理回路29'からモータ駆動回路38を除いたものを用いれば、第二の実施例と基本的に同じ原理により(R, G- φ , B)に対応する出力信号が受像管30に表示され、 φ に

03

フィルター49が固体撮像装置28上に投影されるので、第8図に示した如く固体撮像装置28上にストライプが重ねられた状態になっている。従つて、固体撮像装置28から一ホールド分として読み出される信号は、順次R, G- φ , B, R, G- φ , B, ...の如く色が変わることになる。これらの信号のうちRはプリアンプ40RにG- φ はプリアンプ40GにBはプリアンプ40Bに夫々供給されて増幅され、続いてプロセス回路41R, 41G, 41Bで夫々処理された後メモリ43, 44, 45に夫々格納される。そして、メモリ43, 44, 45に記憶された信号は同時にカラーエンコーダ47でテレビジョン信号に変換されて受像管30に表示される。一方、これと同時に、メモリ46に記憶されていた信号は映像回路48で処理されて受像管31に表示される。

尚、ストライプフィルター49の代りに三パターンモザイクフィルターを用いても良い。

第9図及び第10図は第三の実施例を示しており、第9図はこの実施例の内視鏡先端部、観察部

02

応する出力信号が受像管31に表示される。

尚、上記各実施例において、フィルター26及び27の分光透過特性としては、 φ (緑内の特定の狭い波長域)の代りにb(青内の特定の狭い波長域)又はr(赤内の特定の狭い波長域)のみを夫々が阻止及び透過するように構成しても良い。

又第11図に示した如く、フィルター26及び27が夫々I(赤外)のみを阻止及び透過するようにし且つ照明光がB, G, R, Iに順次変化するようになれば、(B, G, R)を表示する受像管30では完全なカラー像を見ることが出来る。

又、第12図に示した如く、フィルター26及び27が夫々b, φ , rのみを阻止及び透過するようにし且つ照明光がB-b, G- φ , R-r, b, φ , rに順次変化するようになれば、夫々多少変な色にはなるが、両受像管30及び31でいずれもカラー像を見ることが出来る。尚、照明光が(B G R-b φ r), b φ rに交互に変化するようにし且つ固体撮像装置の前にはB, G, Rの三つの部分を有する色分解フィルターを配置しても良

04

い。尚、この場合Ⅰは無視する。

又、第13図に示した如く、フィルター26が b_1, g_1, r_1 のみを透過し且つフィルター27が b_2 ($R-b_1$ の領域に位置する)、 g_2 ($G-g_1$ の領域に位置する)、 r_2 ($R-r_1$ の領域に位置する)のみを透過するようにすると共に、照明光が B, G, R に順次変化するようにし且つ固体撮像装置28の前に $BGR-b_2, g_2, r_2, b_2, g_2, r_2$ の二つの部分を有する色分解フィルターを配置すれば、やはり多少変な色にはなるが、両受像管30及び31でいずれもカラー像を見ることが出来る。尚、照明光は一色(BGR)で変化しないようにし且つ固体撮像装置28の前に $B-b_2, G-g_2, R-r_2, b_2, g_2, r_2$ の六つの部分を有する色分解フィルターを配置しても良い。

尚、第12及び第13図に示した色分解フィルターを用いる例の場合、両対物系Ⅰ及びⅡの各結像面に各系に対応する色区分を有する色分解フィルターを配置しても良い。

第14図乃至第15図は夫々上記第一の実施例の光学系の変形例を示している。第14図に示し

00

第7図は上記第二の実施例の信号処理回路のブロック図、第8図は上記第二の実施例の色分解フィルター49の像を固体撮像装置28に投影した状態を示す斜視図、第9図は第三の実施例の光学系の概略図、第10図は第三の色分解フィルター52の概略図、第11図乃至第13図はフィルターの分光透過特性の種々の組み合わせ例を示すグラフ、第14図乃至第16図は上記第一の実施例の光学系の変形例を示す概略図である。

21, 23…前群、22…後群、24…ビームスプリッター、25…プリズム、26, 27…フィルター、28…固体撮像装置、29…信号処理回路、30, 31…受像管、32…照明レンズ、33…ライトガイド、34…回転フィルター、35…光源、36…モータ。

代理人 篠原 泰 司

た例は、両対物系Ⅰ及びⅡの各前群21及び23とビームスプリッター24との間にプリズム25を複数個適当に配置することにより、両前群21及び23の位置を同一面に揃えつつ両対物系Ⅰ及びⅡの光路長を等しくするようにしたものである。

又、第15図及び第16図に夫々示した例は、各光学素子を適当に配置することにより側視及び斜視を可能にしたものである。

発明の効果

上述の如く、本発明による立体視式内視鏡は、先端部を含む体腔内挿入部全体が細くなるという実用上極めて重要な利点を有している。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は夫々従来例の光学系を示す概略図、第3図は本発明による立体視式内視鏡の第一の実施例の光学系を示す概略図、第4図は上記第一の実施例のフィルター26, 27と回転フィルター34の分光透過特性を示す図、第5図は上記第一の実施例の信号処理回路29のブロック図、第6図は第二の実施例の光学系を示す概略図、

00

図 1

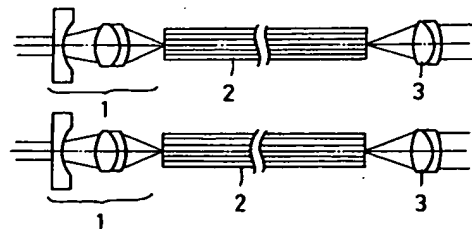
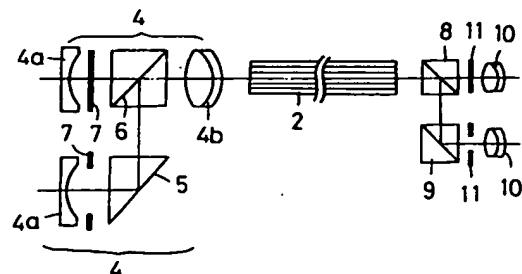
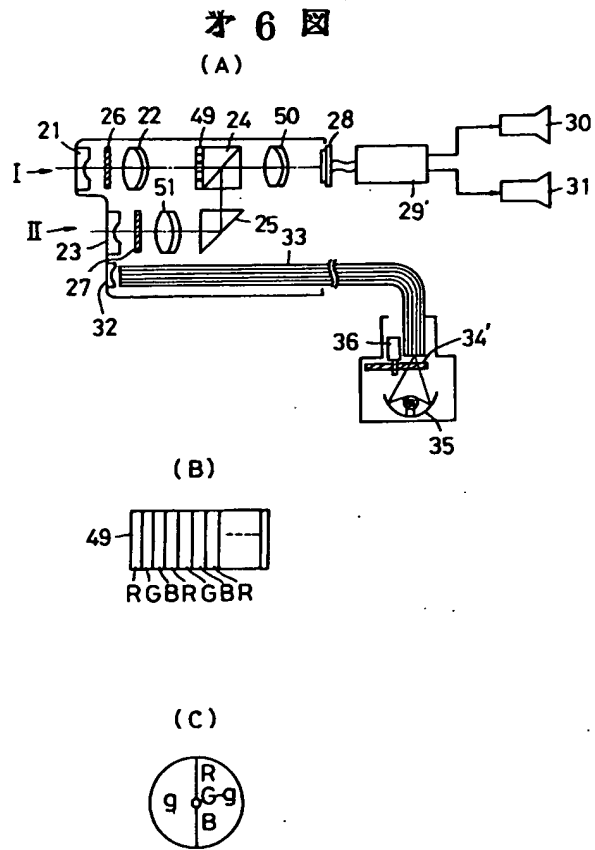
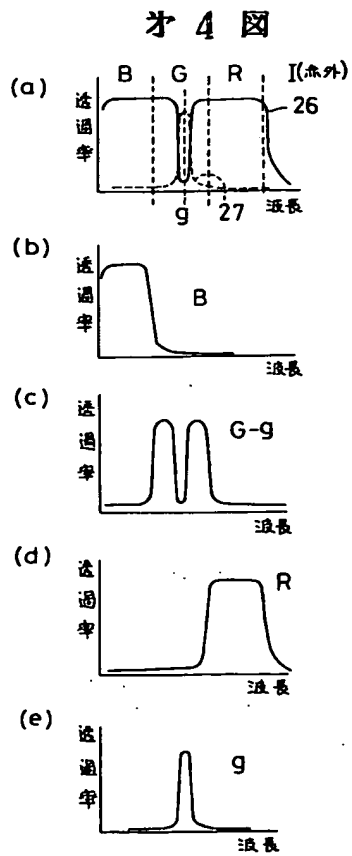
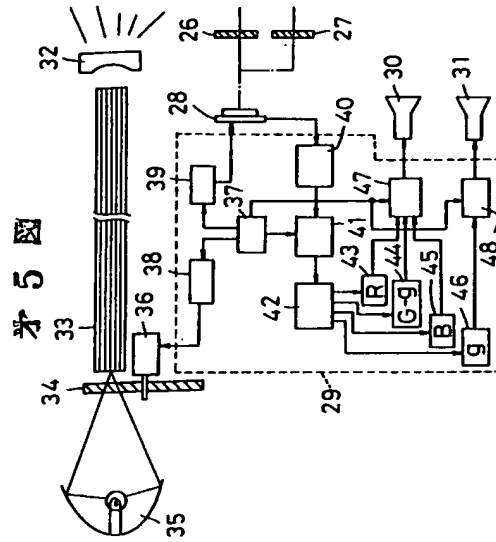
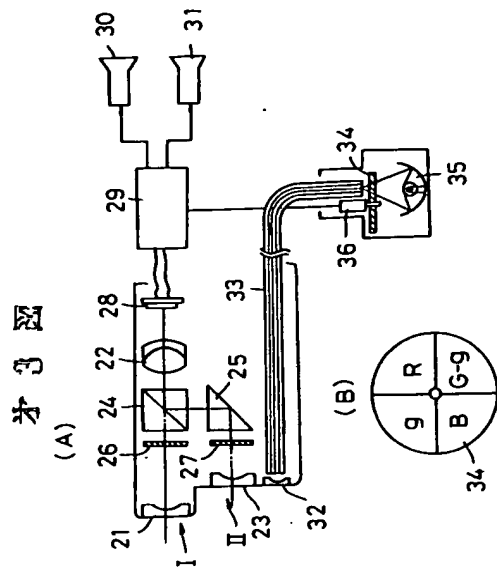


図 2





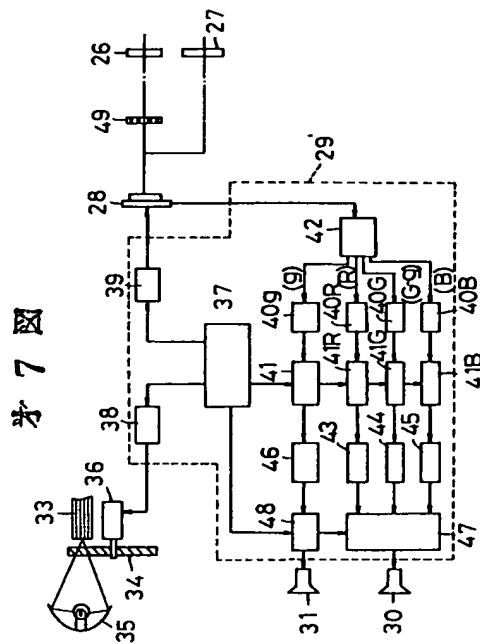
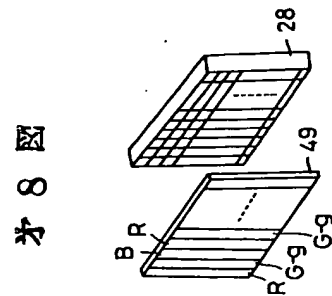
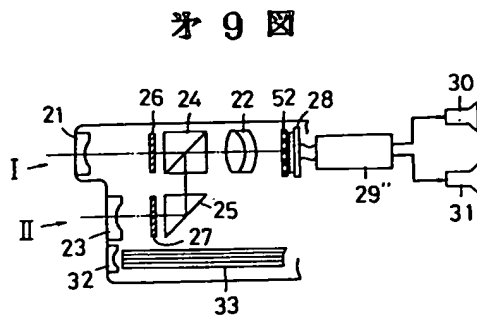


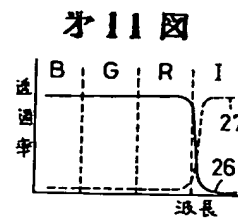
圖 7 示



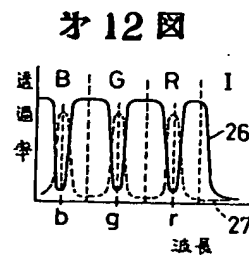
四〇六



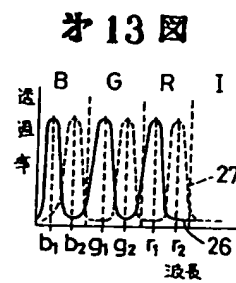
牙 9 図



才 11 回



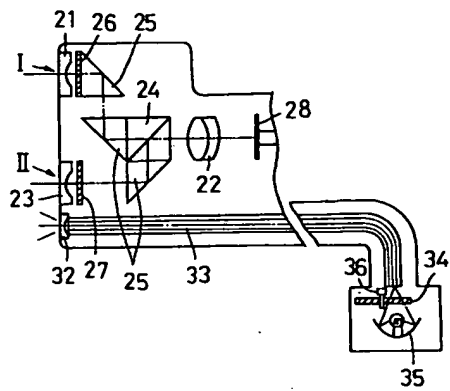
才 12 図



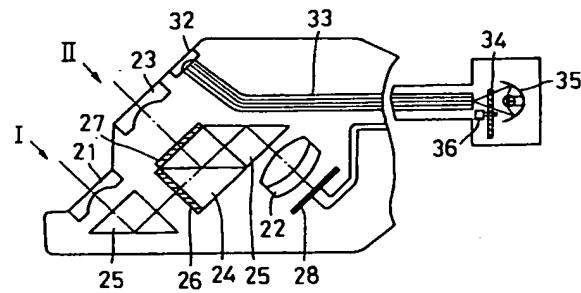
才 13 図

R	G-g	R	---
g	B	g	---
R	G-g	R	---
g	B		---
⋮	⋮	⋮	⋮

才14図



才16図



才15図

